PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1542 Jahrgang XXX. 33. 17. V. 1919

Die Entwässerung des Ackerbodens durch die sogenannte Drainage.

Von E. Hausmann.

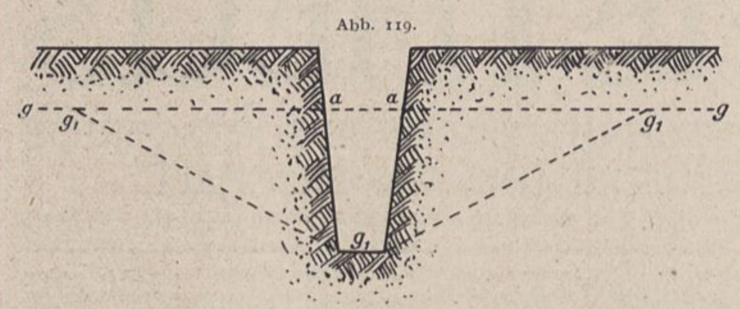
Mit vierzehn Abbildungen.

Für die Ernährung und das Wachstum der Pflanzen ist das Vorhandensein von Wasser im Ackerboden eine unbedingte Notwendigkeit, ein Überfluß von Bodenfeuchtigkeit ist aber mindestens ebenso schädlich wie zu große Trockenheit des Bodens. Zu hoher Wassergehalt des Bodens verhindert den notwendigen Luftzutritt, so daß die durch Oxydation erfolgende Aufbereitung der Pflanzennährstoffe des Bodens und des diesem zugeführten Düngers sich nur unvollkommen vollziehen kann, es bilden sich leicht dem Pflanzenwachstum schädliche Verbindungen, die starke Wasserverdunstung entzieht dem Boden und der umgebenden Luft Wärme, welche die Pflanzen zur gedeihlichen Entwickelung notwendig brauchen, der übermäßig nasse Boden ist nicht locker genug, um das Eindringen der Wurzeln bis zur erforderlichen Tiefe zu gestatten, und die Bodenbearbeitung, die Feldbestellung, erfordert bei nassem Boden wesentlich mehr Arbeit und besonders größere Zugkräfte für Pflug, Egge usw. Dazu kommt noch, daß nasse Böden im Frühjahr erst viel später so weit abtrocknen, daß die Feldbestellung erfolgen kann, als Böden mit einem normalen Wassergehalt, so daß die Bestellung verzögert und dadurch die Wachstumsperiode der Pflanzen abgekürzt wird, was natürlich zu einer weiteren Ertragsverminderung führen muß. Zu nasse Ackerböden müssen deshalb entwässert werden, und das dazu meist zur Anwendung kommende Verfahren der Agrikulturtechnik wird als Drainage bezeichnet, vom englischen *to drain*, ableiten, denn der Ursprung dieses Verfahrens ist in England zu suchen.

Die Drainage kommt zur Anwendung, wenn die Nässe des Bodens durch Grundwasser verursacht ist. Wenn es sich dagegen um Tagwasser handelt, das mangels genügenden Gefälles oder ausreichender Abführungsmöglichkeiten nicht schnell genug abfließt, dann kann durch Regelung der natürlichen Wasserabläufe, Bäche und Flüsse, und durch Anlage von Abzugsgräben und Entwässerungskanälen abgeholfen werden, und wenn das nicht möglich ist, wie in Niederungen in der Nähe des Meeres beispielsweise, die keine natürlichen Abflüsse haben, dann muß das Wasser künstlich gehoben und abgeleitet werden. Hier soll aber allein die Bodenentwässerung durch Drainage, die Abführung überschüssigen Grundwassers aus dem Boden behandelt werden.

Das Niederschlagswasser dringt je nach der Bodendurchlässigkeit mehr oder weniger rasch und vollkommen in die Tiefe, es versickert, bis es auf eine wasserundurchlässige Bodenschicht, etwa Lehm, kommt und auf dieser als Grundwasser dem Gefälle dieser Schicht folgend abwärts fließt. Ist die dabei vom Grundwasser zu durchströmende Bodenschicht locker, ist genügendes Gefälle vorhanden, und handelt es sich nicht um allzu große Wassermengen, dann vollzieht sich der Grundwasserabfluß ohne Störung und insbesondere ohne Durchnässung der über dem Grundwasser liegenden Bodenschichten, ist aber die Grundwassermenge sehr groß, ist das Gefälle gering, ist die zu durchströmende Bodenschicht nur sehr wenig locker, und liegt der Grundwasserstrom sehr nahe der Erdoberfläche, dann macht sich die Kapillarwirkung sehr stark bemerkbar, und der nur träge fließende und sich stauende Grundwasserstrom durchnäßt die darüber liegenden Bodenschichten so stark, daß sie als Ackerland nur noch geringen oder gar keinen Wert haben. Da setzt dann mit Erfolg die Drainage ein, die dem Grundwasserstrom ein teilweise neues Bett anweist, seine Stauungen beseitigt, den Abfluß des Grundwassers beschleunigt und damit den Grundwasserspiegel so weit absenkt, daß die

Abb. 119.

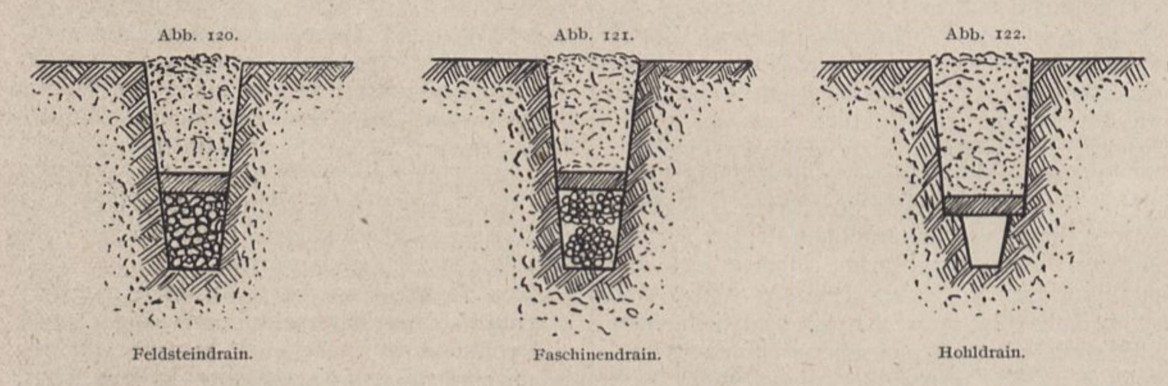


Offener Entwässerungsgraben und schematische Darstellung seiner Wirkung auf den Grundwasserspiegel.

oberen Bodenschichten zwar noch genügende Feuchtigkeit erhalten, aber nicht mehr in unzulässiger Weise durchnäßt werden.

Voraussetzung für eine gute, wirksame Drainage ist das Vorhandensein eines sog. Vorfluters, eines natürlichen oder künstlichen Wasserlaufes, welcher die durch die Drainage aus dem Boden abgeleiteten Wassermengen aufnehmen und abführen kann. Diesem Vorfluter müssen,

Abb. 120. Abb. 121. Abb. 122.



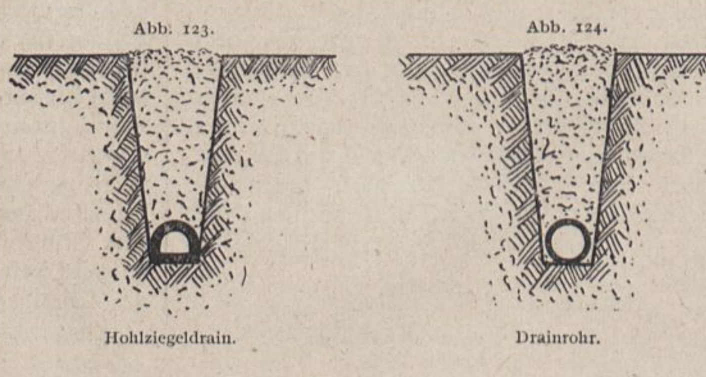
Feldsteindrain. Faschinendrain. Hohldrain.

den Gefälleverhältnissen des zu entwässernden Bodenstückes entsprechend, die dem Boden entzogenen Wassermengen zugeführt werden, und wo das natürliche Gefälle dazu nicht ausreicht, muß ein Gefälle künstlich geschaffen werden, indem man die das Wasser ableitenden Kanäle, die Drainröhren, mit Gefälle nach dem Vorfluter zu im Boden anordnet, so daß sie, etwa bei ebenem Gelände, in der Nähe des Vorfluters tiefer unter der Erdoberfläche liegen, als an den am weitesten vom Vorfluter entfernt liegenden Teilen der zu entwässernden Ackerfläche.

Wie sich aus dem Gesagten schon ergibt, handelt es sich bei der Drainage um die Anlegung von Kanälen zur Ableitung des im Boden vorhandenen Wassers. Man könnte als solche Kanäle offene Gräben wählen, die, wenn sie tief genug sind und das nötige Gefälle haben, auch sehr gute Ableiter für das Wasser darstellen. Ein solcher Entwässerungsgraben (Abb. 119) erzeugt nämlich in stark wasserhaltigem Boden eine Strömung des Wassers von den Seiten her nach dem Graben zu, so daß sich der Grundwasserspiegel, der vorher entsprechend der Linie $g g$ stand, nach Anlegung des Grabens etwa nach der Linie $g_1 g_1 g_1$ einstellt, so daß tatsächlich zu beiden Seiten des Grabens ein Bodenstreifen trocken gelegt wird. Die Breite eines solchen Streifens, die Entfernung $g_1 a$, auf welcher der Graben entwässernd wirkt, richtet sich einmal nach der Grabentiefe und dann nach der Durchlässigkeit des Bodens. Bei dichtem, festem Boden müßte man also sehr viele solcher Entwässerungsgräben dicht nebeneinander anlegen und dadurch — ein tiefer Graben muß auch oben sehr breit werden, wenn er nicht gleich zusammenstürzen soll — einen erheblichen Teil des Ackerbodens opfern und die Bestellung des verbleibenden Restes sehr erschweren. Dazu kommt, daß die Grabenwände in feuchtem Boden sehr bald einstürzen und die Freihaltung der Grabensohle großen Arbeitsaufwand erfordern würde.

Man kann deshalb offene Entwässerungsgräben nicht anwenden und hat unter Beibehaltung des Prinzips früher oben abgedeckte Gräben, unterirdische Kanäle verschiedener Ausführung, zu Drainagezwecken angelegt, die hinsichtlich des Wasserabflusses ebenso wirken wie die offenen Gräben. Man packte nach Abb. 120

Abb. 123. Abb. 124.



Hohlziegeldrain. Drainrohr.

auf die Grabensohle grobe Feldsteine oder nach Abb. 121 Reisigbündel, die man durch Rasenstücke abdeckte, und darüber füllte man den Graben wieder mit Erde zu. Diese Feldsteindrains und Faschinendrains verschlammten aber bald und wurden dadurch unwirksam. Nicht viel besser war der sog. Hohldrain (Abb. 122), dessen Hohlraum durch Rasenstücke abgedeckt wurde. Man kam dann zum Hohlziegeldrain (Abb. 123), bei welchem die Grabensohle mit Ziegeln ausgelegt wurde, über welche man umgekehrte Ziegelrinnen setzte, und schließlich kam man, zuerst in England in den vierziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, zur Drainröhre (Abb. 124), gebrannten Tonröhren, die heute zu Drainagezwecken fast ausschließlich verwendet werden.

Diese Drainrohre von 4—10 cm Innendurchmesser und 30—50 cm Länge werden auf der Grabensohle, eins dicht an das andere stoßend, verlegt, und dann wird der Graben wieder mit der vorher aus ihm ausgehobenen Erde zugefüllt. Sie wirken dann genau wie der offene Graben (Abb. 119), der Grundwasserspiegel senkt sich ab, wie in Abb. 125 dargestellt, da die Rohrstränge parallel zueinander verlegt werden, und das Wasser durch die Stoßfugen, die bei sorgfältiger Verlegung nicht weiter sind als etwa 1 mm, eindringt und durch die Rohrstränge entsprechend dem Gefälle abfließt. Die Stoßfugen genügen vollauf, um soviel Wasser einzulassen, wie der Rohrquerschnitt fassen und ableiten kann; bei 1 mm weiten Fugen haben deren 15 schon den gleichen Querschnitt wie ein 6 cm weites Drainrohr. Durch die Wandungen der Drainrohre soll kein Wasser eindringen, nur schlecht gebrannte Rohre, die aber aus Gründen der Haltbarkeit zu verwerfen sind, würden dazu genügende Durchlässigkeit besitzen.

(Schluß folgt.) [3882]

Abb. 125.



Schematische Darstellung der Absenkung des Grundwasserspiegels durch Drainrohre.

Die Entdeckung des Phosphors vor zweihundertundfünfzig Jahren.

Von Hermann Peters, Hannover-Kleefeld.

(Schluß von Seite 251.)

Im Frühling des Jahres 1677 kam Dr. Kraft auch nach Hannover und zeigte hier am Hofe des Herzogs Johann Friedrich eine wie Leuchtwürmer scheinende phosphorhaltige Flüssigkeit und auch festen Phosphor vor. Hierbei war Leibniz zugegen. Er sandte über diese erste Vorführung des Phosphors in Hannover einen Bericht nach Paris, der dort am 2. August 1677 im *Journal des Savants* abgedruckt erschien*).

Als Leibniz im Jahre 1678 eine Reise nach Hamburg unternahm, lernte er den Phosphorentdecker persönlich kennen. Er schloß mit ihm im Namen seines Herzogs einen Vertrag ab, nach welchem er gegen ein Jahresgehalt von 120 Talern die Vorschrift zur Phosphorbereitung und seine künftigen chemischen Geheimnisse mitzuteilen hatte. Leibniz veranlaßte Brand, mit nach Hannover zu fahren, um hier die Bereitung seines „kalten Feuers" zu zeigen. Nach dem von dem Entdecker selbst erlernten Verfahren ließ Leibniz dann auch von seinen eigenen Leuten Phosphor herstellen. In seiner Bewunderung des lichttragenden Elementes verfaßte er für seinen Herzog ein lateinisches Gedicht**), in dem die wunderbare Natur und die Eigenschaften des Phosphors beschrieben sind. Verdeutscht heißt es darin:

Ein Feuer, wie Phosphor, ward nie gesehn:
Es ist kalt und es kann im Wasser bestehn.
In diesem verliert es den Feuerschein,
Sonst würd' es entschweben dem Erdensein.
Dann sieht es dem hellen Bernstein gleich
Einem Stein aus dem Mineralienreich. . . .
Wer seine Natur nicht näher kennt,
Der fürchtet im Dunkeln, daß er brennt,
Indessen man kann ihn gefahrlos berühren,
Von seinem Feuer ist nichts zu spüren. . . .
Sein Glanz nur zeigt, daß ihm Leben nicht fehle;
Ein Sinnbild ist er der glücklichen Seele.

Während Brand in Hannover Phosphor herstellte, sprach sich Leibniz seinem fürstlichen Herrn gegenüber in einem im August 1678 französisch geschriebenen Briefe***) auch einmal über den Charakter des Phosphorentdeckers aus. Die betreffende Stelle in seinem Schreiben lautet verdeutscht:

„Dr. Brand hat nicht die Fähigkeit zu beurteilen, was er machen kann, noch auch sich geltend zu machen . . . Nämlich er läßt sich leicht leiten, ist nicht bedeutend in seiner Urteilskraft und führt einen unregelmäßigen Lebenswandel, aber er ist rasch im Handeln und sehr

*) *Journal des Savants* vom 2. August 1677: *La phosphore de M. Krafft.*

**) Das Gedicht ist abgedruckt in Leibnizens *Historia inventionis phosphori.* Siehe Anm. 1.

***) Brief verdeutscht abgedruckt in: Hermann Peters, *Leibniz als Chemiker. Archiv f. d. Geschichte d. Naturw. u. d. Technik,* Bd. 7, S. 101, Anm. 16b.

geschickt beim Arbeiten, kurz so, wie man ihn für eine solche Sache brauchen kann."

Wie aus den weiteren zwischen Leibniz und Brand gewechselten Briefen hervorgeht*), führte Brand, zusammen mit seinem Stiefsohn im Jahre 1679 nochmals zwei Monate lang chemische Arbeiten am Hofe des Herzogs Johann Friedrich aus, durch welche er für letzteren größere Mengen Phosphor herstellte. Hiernach reiste er erkrankt von Hannover nach Hamburg zurück. Da der Herzog im Dezember des gleichen Jahres zu Augsburg starb, scheint Brand nach seinen brieflichen Angaben dadurch um seinen letzten hannoverschen Arbeitslohn gekommen zu sein.

Als Dr. Kraft im Frühling 1677 den hannoverischen Hof mit dem neuentdeckten Phosphor bekannt gemacht hatte, reiste er weiter nach England und zeigte dort am Hofe Königs Karl II. das leuchtende Element. Bei der Vorführung war der für die Fortentwicklung der Physik und Chemie so bedeutungsvolle Robert Boyle (1627—1691) zugegen. Dieser stellte bald darauf dann selbst Phosphor her. Wie Leibniz mitteilt, änderte er die von Kraft dazu erhaltene Vorschrift in der Weise ab, daß er abgedampften Harn mit der dreifachen Gewichtsmenge weißen Sand vermischt einer trockenen Destillierung mit scharfem Feuer unterzog. Einen solchen Sandzusatz machten die Scheidekünstler früherer Jahrhunderte gern, um das Entwässern und Austrocknen klebriger Extrakte zu erleichtern und bei deren Destillierung das Stoßen in der Retorte zu verhindern. Beim Glühen von dem im Harn enthaltenen Natrium- und Kalziumphosphat mit Sand wird durch die Kieselsäure des letzteren der Phosphor aus den genannten Salzen abgeschieden. Das wußte Boyle aber jedenfalls noch nicht. Er war aber der erste, der die physikalischen und chemischen Eigenschaften des leuchtenden Elementes etwas näher erforschte. Hierbei entdeckte er, daß nach dem Verbrennen von Phosphor eine Säure zurückbleibt. Gestützt auf diese Erfahrung, hielt man zur Zeit der Herrschaft der Phlogistontheorie den Lichtträger für eine Zusammensetzung von Säure mit dem hypothetischen Brennstoff. Im Jahre 1772 stellte Lavoisier aber fest, daß der Phosphor bei seiner Verbrennung durch Aufnahme eines Teiles der Luft sein Gewicht vermehrt und sich dadurch in eine Säure verwandelt. Durch diese Beobachtung entpuppte sich der Phosphor als Element.

Im Jahre 1682 schickte Leibniz die beiden Vorschriften zur Phosphorbereitung von Brand und Boyle an seinen Freund von Tschirnhaus in Paris, damit er sie dort bekanntgebe**). Vorher hatte er seinen Diener bereits an den dänischen Hof gesandt, um auch dort die Herstellung des leuchtenden Elementes zu zeigen. Nachdem es diesem geglückt war, dort eine größere Menge Phosphor zu destillieren, nahm ihn der dänische König in seine Dienste.

Wie man aus all diesen Nachrichten sieht, wurde die Kunst der Phosphorbereitung durch Kraft, Boyle und Leibniz gar bald nach ihrer Entdeckung weiteren Kreisen bekannt.

In unseren Geschichten der Chemie wird häufig Johann Kunckel als Wiederentdecker des Phosphors bezeichnet. Das ist ein Irrtum, gegen den bereits Leibniz auftrat. In den Handgriffen noch unerfahren, wollte Kunckel anfänglich die von Brand mitgeteilte Art der Phosphordarstellung nicht gelingen. Beim Herumexperimentieren erkannte er indessen dann seinen begangenen Fehler, „so daß ihm daraus die Anmaßung erwuchs, sich selbst für den Erfinder auszugeben". Durch die Dreistigkeit, mit der Kunckel in Wort und Schrift diesen Raub an Brands Entdeckerruhm beging, befestigte er bei Kirchmeier, Kletwich und anderen chemischen Schriftstellern seiner Zeit, die über die Phosphorentdeckung berichten, die Meinung, daß Brand das Geheimnis der Phosphorbereitung mit in sein Grab genommen und Kunckel es selbständig wieder erfunden habe. Als letzterer 1692 auch in den Memoiren der französischen Akademie der Wissenschaften durch Homberg als der Entdecker des Phosphors hingestellt wurde, erhob Leibniz schon dagegen Einspruch. Eingehender tat er das noch in seiner Beschreibung der Phosphorentdeckung, die 1710 gedruckt erschien***). Im Leibniz-Briefwechsel zu Hannover werden zwei von Kunckel an Brand gerichtete Briefe aufbewahrt. Sie beweisen klar und deutlich, daß Leibniz ganz mit Recht dem Kunckel jegliches Verdienst an der Entdeckung des Phosphors abspricht.

Kunckel schmückte sich auch bei anderen Gelegenheiten gern mit fremden Federn. In einer Schmähschrift, welche sein Laboratoriumsgehilfe Grummet 1679 gegen ihn in Druck herausgab, heißt es von Kunckel: „was er hin und wieder zusammengeraffet ... dasselbig schreiet er so unordentlich heraus ... wie ein Hund der immer schnüffelt und bellet." Auch die Herstellungsart der Gefäße aus Rubinglas, welche er für den Großen Kurfürsten in einer Glashütte auf der Pfaueninsel bei Potsdam betrieb, gab Kunckel wesentlich für seine eigene Erfindung aus. In Wirklichkeit hatte er die Vorschrift dazu auch aus Hamburg von dem eigentlichen Erfinder, Dr. Cassius, erfahren.

*) Brief von Brand an Leibniz vom 13. August 1682. Abgedruckt im *Archiv f. d. Geschichte d. Naturw. u. d. Technik*, Bd. 7, S. 99.

**) Siehe Anm. 2 auf S. 250, Spalte 2.

***) Siehe Anm. 1 auf S. 249, Spalte 1.

Dr. Kraft und Leibniz überlegten schon miteinander, wie sich der Phosphor wohl als Feuerzeug zu Zündzwecken verwenden lasse. Dem stand indessen der damalige hohe Preis des Phosphors entgegen. Wesentlich billiger wurde dieser erst, als gerade hundert Jahre nach Brands erster Phosphorherstellung Gahn (1745—1818) und Scheele (1742—1786) das Verfahren entdeckten, das feurige Element aus Knochenasche zu gewinnen.

Am Ende des 18. Jahrhunderts kamen die ersten Phosphorfeuerzeuge, die „Turiner Kerzen", in den Handel. Im Anfang des 19. Jahrhunderts wurden Schwefel-Phosphor-Zündhölzer zwar bereits nach den verschiedensten Vorschriften im kleinen hergestellt. Indessen die eigentliche Zeit der Phosphorstreichhölzer begann doch erst nach dem ersten Drittel des 19. Jahrhunderts. Bei der Benutzung dieser trat die Giftwirkung des gelblichweißen Phosphors oft in Erscheinung. Schon zwei Zentigramm dieses Giftes können einen erwachsenen Menschen töten. So verursachten denn nicht selten wenige Streichholzköpfchen, die versehentlich zwischen menschliche Speisen geraten waren, Vergiftungen mit tödlichem Ausgang. Die Giftwirkung des leuchtenden Elementes beruht wahrscheinlich darauf, daß sich aus ihm in den menschlichen Verdauungsorganen Phosphorwasserstoff bildet. Die andauernde Wirkung dieses Gases schädigt häufig auch die Gesundheit der Arbeiter in den Zündholzfabriken. Seine fortgesetzte Einatmung erzeugt Phosphornekrose, bei welcher Geschwüre an den Zähnen, im Rachen und an den Knochen des Mundes auftreten. Bei Vergiftungen mit Phosphor sinkt zunächst der Blutdruck, der Herzschlag wird schwächer, und schließlich tritt nach einigen Tagen der Tod durch Herzlähmung ein. So verursachten die leichtentzündlichen giftigen Phosphorzündhölzer oft Schrecken durch Feuersbrünste und Tod.

Im Hinblick hierauf ist es als ein Glück zu preisen, daß Anton Schrötter im Jahre 1845 ein Verfahren entdeckte, durch welches der gelblichweiße Phosphor in einen völlig veränderten amorphen Zustand versetzt wird, in dem er zu Zündzwecken brauchbar bleibt. In dieser Umgestaltung ist er nur noch wenig giftig und auch nicht mehr so feuergefährlich. In Deutschland darf seit dem Jahre 1908 zu Zündmassen der Phosphor nur noch in dieser amorphen roten Gestalt benutzt werden. Im Schutz dieses Gesetzes ist bei uns jetzt der Phosphor meist nur als der liebe feuer- und lichtspendende Freund bekannt, als welcher er aus Brands Retorte heraus geboren wurde.

Dem Phosphorentdecker ist in seiner Heimat noch kein Denkmal errichtet. Augenblicklich wird in Hamburg ein Museum erbaut, in dem die früheren berühmten Ereignisse der Hansastadt zur Anschauung und in Erinnerung kommen sollen. Die Anlage eines historisch-chemischen Laboratoriums ist in den Plänen dazu mit vorgesehen. Hoffentlich kommt der einsichtsvolle Leiter dieser Anstalt, Professor Dr. Lauffer, auf den berechtigten Gedanken, in dieser vorzeitlichen chemischen Arbeitsstätte des Hamburger Museums Hennig Brand mit aufzustellen, wie er gerade in seiner feurigblitzenden Retortenvorlage das „kalte Feuer" entdeckt. An einem zweiten Herd des Laboratoriums dürfte dann vielleicht noch Brands Zeitgenosse Dr. Andreas Cassius stehen, wie er durch Vermischen von Goldchloridlösung mit Zinnchlorürchloridlösung in seinem Glaskolben den „Cassiusschen Goldpurpur" auffindet, der seitdem zur Herstellung des Rubinglases dient*). Brand und Cassius sind jedenfalls die beiden berühmtesten Hamburger, die zur Zeit in der allgemeinen Geschichte der Chemie genannt werden. [4059]

RUNDSCHAU.

Die Gefahren des Fliegens.

Die Gründungen von Luftverkehrsgesellschaften häufen sich, Berufene und Unberufene propagieren den Passagierflug, die Annehmlichkeiten und Vorteile preisen sie alle, an die Gefahren und Nachteile denkt dabei niemand. Und doch sind ihrer so viele und schwerwiegende, daß das ganze Unternehmen daran scheitern kann.

Nicht jeder Mensch kann fliegen, das heißt mitfliegen, und ganz besonders nicht jeder ein Flugzeug führen. Der Führer muß absolut gesund sein, körperlich wie geistig. Herzleidende, stark Kurzsichtige, Asthmatiker, Blasen- und Unterleibskranke können unter keinen Umständen ein Flugzeug führen, da der stark veränderliche Luftdruck sie in der Ausübung ihrer Tätigkeit beschränkt, sie ihnen sogar oft unmöglich machen wird. Dieselben Leiden werden auch dem Passagier den Flug nicht zum Vergnügen werden lassen, die Beklemmungen, die das Fliegen in ihnen auslöst, können Verschlimmerungen ihres Zustandes herbeiführen. Es ist überflüssig zu sagen, daß Geistesschwache und Geisteskranke auch keine angenehmen Passagiere sein werden. Jeder, der also einen Flug mitmachen will, tut gut daran, sich vorher von einem gewissenhaften Arzt untersuchen zu lassen, damit dieser ihm auf Grund wissenschaftlicher Untersuchung zu- oder abraten kann. Der Führer selbst muß unter ständiger Kontrolle des Arztes stehen, der seine Nüchternheit ganz besonders zu überwachen

*) Andreae Cassii, *D. Hamburgensis de extremo illo et perfectissimo naturae opificio ac principe terraenorum sidere Auro.* Hamburgi sumpt. Georgii Wolfi, anno 1685, Cap. X, S. 105.

hat. Was die Trunkenheit im Verkehr schon verschuldet, lehrt uns die Statistik; der Flug möge sie nicht vermehren. Der Krieg hat uns eine Unmenge an ausgebildeten Fliegern geliefert, aber aus dieser Zahl müssen eine Menge ausgemerzt werden, da die Bedingungen, unter denen im Krieg ausgebildet wurde, für den Friedenspassagierflug noch nicht streng genug sind.

Die Gefahren des Fluges, die das Flugzeug selbst in sich birgt, sind noch ungleich größer, als die durch den Menschen herbeigeführten. Die Bruchsicherheit des Flugzeuges ist zwar heute ziemlich groß, da man mit 4—6facher Sicherheit baut, aber es kommt immer noch vor, daß wichtige Teile sich lockern, wie Tragflächen oder Höhensteuer, Motorteile oder gar der Propeller. Gefährlicher schon sind die Notlandungen, diese Schmerzenskinder des Fluges, die durch Motordefekt oder Benzinverlust verursacht werden. Notlandungen beim Start sind im allgemeinen ungefährlich, die Hauptsache ist hierbei günstiger, also trockener Boden. Feuchter Boden bringt leicht Überschlagen, Propellerbrüche und ähnliche Scherze. Was das für lieblichen Knochensalat ergibt, weiß jeder Flieger aus seinem üblen Erfahrungsschatz.

Ist man aufgestiegen, zieht der Motor ordentlich, dann kommen die Feinde des Fluges in unsichtbaren Scharen, die Böen, die durch den Wärmeausgleich der Luft entstehenden Luftwirbel. Sie sind um so stärker und zahlreicher, je verschiedenartiger die Umgebung des Platzes und im allgemeinen das zu überfliegende Gelände ist. Wasser in der Nähe ist nie angenehm, Geländewellen ebensowenig, ideal ist ebener Grasboden fern von Häusermeeren. Der alte Führer mit der Zwanzigtausendkilometererfahrung fängt natürlich seine Maschine bei den Stößen der Böen, aber machtlos ist er gegen das Kanten, das Stampfen und Schlingern seines Flugzeuges. Die Ergebnisse dieses Kampfes sind beim Passagier seekrankheitsartige Erscheinungen, denen ein einfaches Neigen des Kopfes und gleichzeitiges Öffnen des Mundes über den Rumpf des Flugzeuges abhilft.

Sehr unangenehm sind Wolken, ob sie nun Wind, Regen, Schnee, Hagel oder Gewitter bringen, stets belasten sie das Flugzeug und mindern seine Nutzlast, manchmal so stark, daß das Flugzeug augenblicklich um Hunderte von Metern wegsackt. Baisseerscheinungen beim Fluge lassen herzkranken Passagieren einfach den Pulsschlag stehen. Doch das sind noch alles Kleinigkeiten, die den erfahrenen Piloten nicht aus seiner Ruhe bringen. Überziehen der Maschine beim Start ist schon schlimmer. Die Leistungsfähigkeit des Motors wird durch zu starkes Höhensteuergeben überlastet, der übersteuerte Apparat verliert an Geschwindigkeit und rutscht einfach über einen Flügel ab. In größerer Höhe wäre dies an sich beinahe ungefährlich, aber gleich nach dem Start führt dieses Manöver in 99 von 100 Fällen zu überraschend schneller Berührung mit der Allmutter Erde, die ihre Schwerkraftgesetze geltend macht. Todesfälle sind hierbei die Regel, der 40-Meter-Tod ist häufiger als der 1000-Meter-Tod beim Fliegen. Wunder sind natürlich nicht ausgeschlossen, aber die sind im Flugvertrage nicht verklausuliert.

Die Notlandungen sind ein Kapitel, mit dem man Bände füllen könnte. Darum seien hier nur einige hauptsächliche Arten angeführt, die jeder aus seiner Praxis verhundertfältigen kann. Meist ist der Motor oder der Benzintank der Schuldige, manchmal auch ein Versagen des Führers, plötzliche Dunkelheit in dämmerungslosen Gegenden oder drohende Wetterlage. Je nachdem bleibt mehr oder minder Zeit zum Überlegen. Bei Notlandungen aus niedrigen Höhen aber nie. Da muß man sich blitzschnell überlegen, ob knorrige Eichenkronen oder Hochspannungsdrähte, ob ein Sumpf oder ein See, ein frischgepflügter Acker oder ein verkehrsreicher Platz in der Stadt das Weichste ist. Der Gleitflug befördert dann prompt und mit todsicherem Bruch auf den auserkorenen Landungsplatz. Je länger man den Gleitflug ausdehnen kann, desto besser. Gute Augen erleichtern die Notlandung sehr, denn manch einem passierte es schon, daß er das sanfte Grün der Lärchenbäume für eine frischgemähte Wiese hielt und plötzlich, seinen Irrtum erkennend, abschwenkte und nun, aus dem Regen in die Traufe kommend, sich daneben auf einige dazu anwesende Häuser setzte. Auch die Wiesen und Äcker haben manchmal Gräben und Schwellen, die man von oben nicht sieht, setzt man auf und rollt ahnungslos aus, seelig über die meisterhafte Notlandung, plumps, sitzt man bis zur Propellernabe mit dem Gesicht im weichen Modder. Nebel beim Flug wie bei der Notlandung ist eine der allergrößten Gefahren, sichere Orientierung ist dann ganz unmöglich. Überhaupt die Orientierung. Sie muß als Lehrfach in den Fliegerschulen aufgenommen werden. Dabei können die Großstädte mit ihren charakteristischen Vogelperspektivsilhouetten sehr viel nützen, aber sie zu überfliegen vermeide man nach Möglichkeit.

Alles in allem, zu sicherem Fliegen gehört ein tadellos gesunder Führer wie Passagier, äußerste Vertrautheit mit Motor und Flugzeug, allgemeine Kenntnis aller meteorologischen Vorkommnisse, peinliche Genauigkeit bei der Behandlung des Flugzeuges und eine gesunde Portion Selbstvertrauen. Dann mag's gehen, aber die Zufälligkeiten des Fluges sind auch so noch nicht ausgeschaltet. Hier gilt's wie beim Reiter, erst mal ordentlich kopfübergegangen, dann passiert's so leicht nicht wieder.

Hartmuth Merleker. [4083]

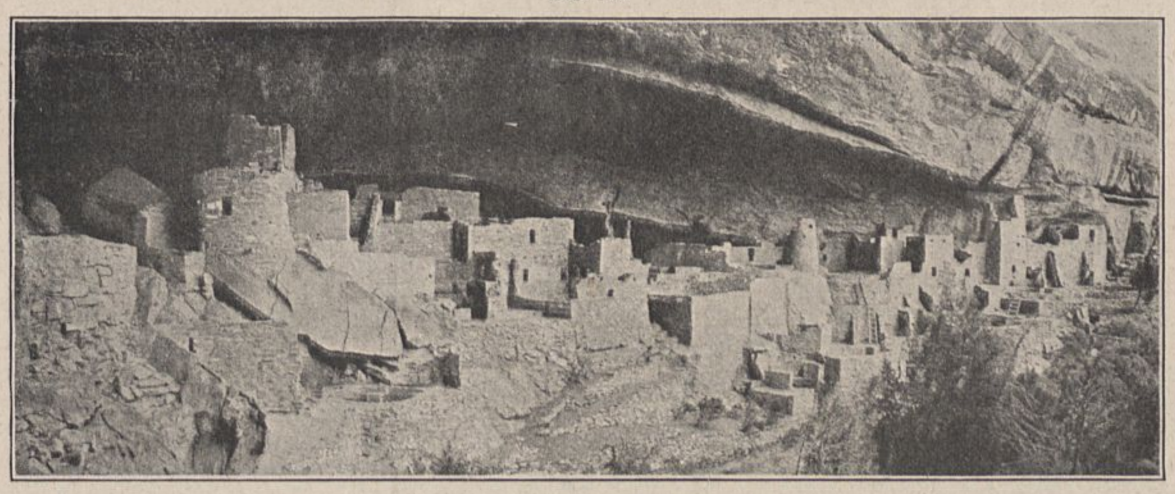
NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Aus dem historischen Schutzpark Mesa Verde in Colorado. (Mit drei Abbildungen.) Die Vereinigten Staaten besitzen zur Zeit vierzehn sogenannte „Nationalparks“ und zweiunddreißig sogenannte „Reservationen“, insgesamt also nicht weniger als sechsundvierzig Stätten, oder besser gesagt Landstriche von stets beträchtlicher, teilweise sogar gewaltiger Ausdehnung*), die als naturkundliche, völkerkundliche, landschaftliche oder geschichtliche Denkmäler größten Stiles erhalten, geschützt und gepflegt werden.

Das jüngste dieser Schutzgebiete, der erst im Jahr 1914 unter den Schutz der Regierung gestellte Nationalpark Mesa Verde in der gebirgigen Südostecke des Staates Colorado bietet besonders geschichtliches Interesse, da er die Überreste einer heute verschwundenen Bevölkerung und die stummen Zeugen einer Kultur und einer Zeit umschließt, von der man sich noch nicht ganz klar darüber zu sein scheint, ob sie ein paar hundert oder vielleicht auch 2000 Jahre zurückliegt.

Abb. 126.



Ruinen aus dem Nationalpark Mesa Verde in Colorado.

Abb. 127.



Mumie aus dem Nationalpark Mesa Verde in Colorado.

*) Yellowstone National Park, der älteste — 1872 — aber keineswegs größte, der von manchen Indianerreservationen um das Mehrfache an Größe übertroffen wird, umfaßt etwa 13 000 qkm, d. h. ein Land von der ungefähren Größe Mecklenburgs oder Badens.

Mesa Verde, das „grüne Tafelland“, liegt etwa 2500 m über dem Meere und wird, wie die meisten tafelartigen Hochebenen Nordamerikas, von vielen tiefen Cañons, den bekannten engen und sehr tief eingeschnittenen Tälern mit vielfach senkrechten oder fast senkrechten Wänden durchschnitten, und in mehreren dieser Kañons befinden sich die Ruinenstätten, um derentwillen Mesa Verde Nationalpark geworden*) ist. Etwa zweihundert Gruppen von Gebäuderesten, deren eine der besterhaltenen und umfangreichsten Abb. 126 veranschaulicht, sind in den Cañons von Mesa Verde aufgefunden und unter Schutz genommen worden. Ihre Durchforschung ist noch nicht beendet, sie sind aber zum größten Teil für Touristen zugänglich gemacht. Leider ist der Schutz der Regierung reichlich spät gekommen, und infolgedessen haben diese geschichtlichen Denkmäler in den Cañons viel von ihrem Wert eingebüßt. Vor etwa 20 Jahren wurden nämlich die Ruinen durch Kuhhirten entdeckt, die verirrtem Vieh nachjagten, und so konnte es denn nicht ausbleiben, daß aus Unkenntnis und Habsucht vieles zerstört und vieles andere fortgeschleppt wurde, ehe das Tor des Nationalparks vor dieser Art der „Forschung“ zuschlug.

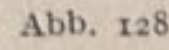
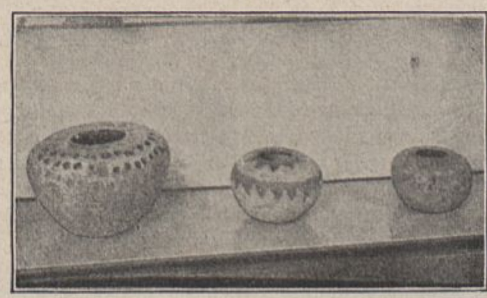


Abb. 128.



Bemalte Tongefäße aus den Ruinen im Nationalpark Mesa Verde in Colorado.

An der Erschließung der noch verbliebenen Schätze arbeitet besonders die Smithonian Institution, die manches noch ausgräbt und durchsucht,

*) *The Valve World*, Vol. XIII, Nr. 12, S. 467.

schon freigelegte Ruinen zum Teil restauriert, sammelt und forscht, um Licht in die noch dunkle Geschichte der früheren Bewohner dieser Cañonruinen zu bringen.

Es scheint das ein gar nicht ganz leichtes Stück Arbeit zu sein, denn es hat sich bisher nichts finden lassen, was schriftlichen Aufzeichnungen, Hieroglyphen, Zeichnungen usw. auch nur entfernt ähnlich sähe. Man vermutet, daß die früheren Bewohner von Mesa Verde die Stammväter der jetzt noch in der Nähe lebenden Pueblo und Moqui-Indianerstämme waren, und sucht nun durch entsprechende Vergleiche mit diesen den zu lösenden Aufgaben näher zu kommen und die verschiedenen Funde zu deuten.

Unter diesen sind besonders gut erhaltene Mumien (Abb. 127) bemerkenswert, die man ja auch in anderen Teilen Nordamerikas in größerer Anzahl und sehr guter Erhaltung gefunden hat*), dann bemalte Tongeschirre (Abb. 128) und mancherlei Werkzeuge und Geräte aus Holz, Knochen und Stein, Räume, die augenscheinlich einem religiösen Kultus gedient haben, neben Wohn- und Vorratsräumen, ferner Maiskolben und Maiskörner in größeren Mengen, die noch keimfähig sich erwiesen haben, sowie Bohnen- und Kürbissamen. Dann fand man so viele Federn und Knochen des Truthahns, daß man annehmen zu können glaubt, daß dieses Geflügel in den Mesa Verde-Siedelungen vielleicht als Haustier gehalten worden sei. Auffallend ist, daß die gefundenen Maiskolben eine Länge von 100—150 mm besitzen, während die aus den gefundenen Maiskörnern gezogenen Kolben, allerdings unter sehr günstigen Wachstumsbedingungen, eine mehr als doppelt so große Länge erreichten.

Eine Reihe von Mumien und anderen Funden aus den Mesa Verde-Cañons haben in den Sammlungen des Colorado Staatsmuseums in Denver Unterkunft gefunden, und durch eine von der Schmalspurbahnstation Mancos aus direkt nach dem Nationalpark führende neue Kraftwagenstraße von etwa 50 km Länge sind die Ruinen so zugänglich gemacht, daß man „direkt aus dem Automobil ins Steinzeitalter hineinsteigen kann".

Am Colorado sollen früher die Tolteken gewohnt haben, und in ihrer Geschichte bleibt, wie in Amerikas Urgeschichte überhaupt, noch manches aufzuklären. Vielleicht findet einiges davon seine Aufklärung in den Cañonruinen von Mesa Verde, besonders in dem Teil, der noch der Ausgrabung harrt. C. T. [4061]

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1517 (Jahrg. XXX, Nr. 8), S. 407.

Aussterben der Bisonochsen. In der letzten Sitzung der schwedischen naturwissenschaftlichen Vereinigung in Stockholm wurden von Forstmeister Wibeck bedeutsame Hinweise auf die Gefahr des Aussterbens der Wisente oder europäischen Bisonochsen gemacht. Dieses Tier hat seit undenklichen Zeiten seinen Aufenthalt in dem berühmten Bialowiesher Forst im früheren russischen Gouvernement Grodno gehabt. Dieser Forst gehörte bekanntlich bei der großen deutschen Offensive im August 1915 zum Operationsbereich. Der dringende Bedarf an Holz aller Art zwang die Deutschen, den vorher so gut wie unberührten, nahezu 13 Quadratmeilen großen Urwald, in dessen Bestand sich Fichten, Föhren, Birken, Eichen, Linden und andere Laubhölzer finden, auszunützen. Ein weitverzweigtes, schmalspuriges Eisenbahnnetz für Lokomotiv- und Pferdebetrieb wurde angelegt, mehrere kleinere Sägewerke wurden erbaut und in Gang gesetzt, ebenso Öfen für Teer- und Terpentingewinnung u. a. Abgesehen von vielen Tausenden russischer Gefangenen wurden auch mehrere Tausende polackischer Zivilarbeiter im Bialowiesher Forst beschäftigt. Die deutsche Verwaltung hat sich allerdings in der Folge sehr um den Schutz der Wisente bemüht, aber in den zwei Monaten, bis dieser Schutz in Wirkung trat, wurden von russischen Wildschützen und auch von Deutschen viele Tiere getötet. Wäre dieser deutsche Schutz geblieben, so wäre immerhin die Gefahr der Ausrottung vermieden geblieben. Aber wie mag es jetzt aussehen, seitdem die Deutschen das Feld räumen mußten? Besteht überhaupt noch eine Überwachung, und wenn eine besteht, wird sich dieselbe mit merkbarem Erfolg durchsetzen, jetzt, wo loses und möglicherweise hungerndes Gesindel nach Tausenden in dem Forst zusammenläuft, der jetzt durch regelrechte Wegnetze eröffnet ist und in dem die Schlupfwinkel und Zufluchtsorte für Wild sicher stark eingeschränkt sind? Sicher laufen die 160—180 Wisente, die nach deutscher Zählung im Jahre 1918 noch von einem früheren Stamm von 750 Tieren vor dem Kriege vorhanden waren, Gefahr, zu verschwinden.

Außer im Bialowiesher Forst kommt der Bison wild nur an einer Stelle vor, nämlich in einem ungefähr 10 Quadratmeilen großen Bereich im westlichen Kaukasus. Im Jahre 1909/11 wurde der dortige Wisentstamm auf beiläufig 100 Tiere geschätzt. Seit 1855 finden sich schließlich Wisente aus dem Bialowiesher Forst verpflanzt um Pleß im südöstlichen Winkel von Deutsch-Schlesien. Im Jahre 1918 zählte man 56 Tiere. Einzelne Stücke finden sich natürlich verteilt in Tiergärten, Menagerien usw., wie z. B. im Skansen in Stockholm. Für die Erhaltung des Stammes kommen aber sicher nur die drei größeren Herden in Bialowiez, Kaukasus und Pleß, im Jahre 1918 vielleicht zusammen noch 300—400 Tiere, in Frage. Über alle diese Gegenden hat der Krieg hin und her gebrandet, und Bialowiez und Pleß sind Bereiche, wo noch jetzt Hunger und Krieg herrscht. Die naturwissenschaftliche Vereinigung beabsichtigt, ernstliche Schritte anzuregen zur Erhaltung des bedrohten Bestandes dieses seltenen Tieres. Dr. S. [4117]

Eisschollenkarussell statt Eisschollenexpreß. Das Unternehmen, von dem wir im *Prometheus* Nr. 1531 (Jahrg. XXX, Nr. 22), S. 176 unter der Überschrift *Eisschollenexpreß von Amerika nach Asien* berichteten, hat nach telegraphischen Nachrichten aus New York ein ganz unerwartetes Ende insofern gefunden, als Störkersen mit seinen Begleitern am 7. November des vorigen Jahres wohlbehalten wieder an der Nordküste von Alaska gelandet ist. Man hatte auf die Strömung in westlicher Richtung gebaut und auf diese Weise eine Eisschollenfahrt von einem Festland zum anderen machen wollen. Allein es ist nur eine große Eisschollenrundfahrt geworden, und die kühnen Reisenden sind von der launischen Strömung glücklich wieder an ihren Ausgangspunkt zurückbefördert worden. Die Runde hat immerhin ein halbes Jahr beansprucht. Die Erlebnisse werden ja auch so interessant genug sein. Dr. S. [4116]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1542 Jahrgang XXX. 33. 17. V. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Aus der Geschichte des Thermometerglases*). Der erste praktische Erfolg auf dem Wege einer planmäßigen Herstellung von Normalstoffen war die Erfindung des Jenaer Normalglases 16 III für Thermometer. Alle Gläser zeigen bekanntlich bei jähem Temperaturwechsel mehr oder minder starke thermische Nachwirkungen. Beim Thermometer treten diese in Gestalt von Formänderungen an dem als Quecksilberbehälter dienenden Glasgefäß auf, durch die die Standhöhe des Quecksilbers in der Röhre beeinträchtigt wird. Wenn z. B. ein Thermometer auf eine mäßig hohe Temperatur (ca. 100°) erhitzt und dann rasch zum Erkalten gebracht wird, so bleibt das Quecksilbergefäß erweitert, und die Standhöhe des Quecksilbers sinkt unter den vorher im Eisbade angebrachten Nullstrich. Diese Erscheinung nennt man die „Depression des Eispunktes". Nach anfangs schnellerem, dann langsamerem Zunehmen erreicht sie mit fortschreitendem Alter des Thermometers einen maximalen Wert, den man als Depressionskonstante bezeichnet. Läßt man ein neu angefertigtes Thermometer ruhen, so daß es nur den mäßigen Schwankungen der Lufttemperatur ausgesetzt ist, so zieht sich der Quecksilberbehälter langsam zusammen, und die einer bestimmten Temperatur entsprechende Standhöhe des Quecksilbers steigt. Es zeigt sich im Eisbade eine langsame Erhebung des Eispunktes, die man den „säkularen Anstieg" nennt. Ein längeres Erhitzen auf hohe Temperaturen (unterhalb 250°) und darauf folgende langsame Abkühlung steigert den säkularen Anstieg und zugleich die Depression des Eispunktes, während ein Erhitzen auf Temperaturen über 250° zwar den säkularen Anstieg beschleunigt, die Depression dagegen vermindert.

Wie sehr die geschilderten Nachwirkungen die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen, veranschaulicht die Lebensgeschichte eines Thermometers aus gewöhnlichem Thüringer Glas, die Wiebe anführt. Nachdem das neue Thermometer einige Monate in Ruhe lag, zeigte es im Jahre 1881 den Eispunkt auf + 0,21 und (nach halbstündigem Erhitzen auf Siedetemperatur) eine Depression von 65 hundertstel Grad. Bis zum Jahre 1888 war der Eispunkt auf 7,07 gestiegen, und die Depression betrug 42 hundertstel Grad. Es liegt auf der Hand, daß ein solches Thermometer als wissenschaftliches Meßinstrument nicht zu brauchen ist. Nun sind aber die thermischen Nachwirkungen nicht bei allen Gläsern die gleichen, sondern hängen sehr wesentlich von ihrer chemischen Zusammensetzung ab. Die leichtflüssigen Alkaligläser erweisen sich als besonders ungünstig, während reine Kaligläser mit reichlichem Gehalt an Kieselsäure und Kalk viel bessere Resultate geben. Hiernach ergab sich für die Glasschmelzkunst die Aufgabe, ein Thermometerglas zu finden, dessen Depression so weit vermindert wäre, daß es allen feineren thermometrischen Zwecken genügte. Diese Aufgabe wurde von Schott gelöst, der in Gemeinschaft mit dem Physiker Wiebe das Jenaer Normalglas 16 III erzeugte, das für amtlich geprüfte Fieberthermometer eingeführt wurde. Es hat eine mittlere Depression von nur 5 hundertstel Grad. Bald darauf folgte das hochwertige „Borosilikat-Thermometerglas 59 III" mit nur 3,5 hundertstel und schließlich ein „alkalifreies Thermometerglas 477 III" mit der kleinsten überhaupt erreichten Depressionskonstante von 1,4 hundertstel Grad. Das Borosilikatglas erfüllt alle Ansprüche für feine thermometrische Messungen; daß es gleichwohl das minderwertige Normalglas 16 III nicht verdrängt hat, hat praktische Gründe. Das Glas 16 III eignet sich zur Herstellung ärztlicher Fieberthermometer, da es die Zehntelgrade der Fiebertemperatur richtig angibt, und außerdem war es den Thermometermachern auf dem Thüringer Walde angenehm, weil es sich leicht vor der Lampe verarbeiten läßt. L. H. [4019]

*) *Die Naturwissenschaften* 1918, S. 717.

Verkehrswesen.

Ein neues Verkehrsprojekt in Frankreich. Die französische Regierung hat bekanntlich während des Krieges den Hafen von Bordeaux bedeutend verbessern lassen. Unter Mithilfe der Amerikaner, die Bordeaux als Basis benützten, wurden 3 km neue Hafenanlagen gebaut. Auch die Häfen von Nantes und St. Nazaire wurden ausgebaut, angeblich in einem solchen Ausmaße, daß sie mit den Häfen von Antwerpen, Rotterdam und Hamburg konkurrieren können. Diese neuausgebauten Hafenanlagen wollen nun die Franzosen in der kommenden Friedenszeit dahin auswerten, daß sie einen wesentlichen Teil des bisher über Deutschland und Holland geleiteten schweizerischen Exportes für französische Linien und französische Häfen gewinnen. (1913 gingen mehr als 70% des Schweizer Außenhandels über Deutschland, Holland und Belgien.) Es handelt sich also um eine Verbesserung der Eisenbahnverbindung der Schweiz mit dem Atlantischen Ozean, um eine Erleichterung des Warenaustausches zwischen Amerika und der Schweiz durch Frankreich über Lyon-Bordeaux. Die jetzige Bahnlinie Bern—Bordeaux erfordert nun aber wegen ihrer

starken Steigung, wegen der häufigen Kurven und wegen der teilweise einspurigen Streckenlegung 21 Stunden Reisezeit gegenüber 16 Stunden Bern-Hamburg und 15 Stunden Bern—Antwerpen. Die „Association Nationale d'Expansion Économique", die führende Industriellenvereinigung Frankreichs, schlägt deshalb jetzt in einer Denkschrift den Bau einer neuen Linie vor, und das französische Ministerium soll sich bereits mit einem Projekt beschäftigen, das nordöstlich Limoges bei Les Bardys von der jetzigen Linie in östlicher Richtung auf St. Germain-des-Fosses abzweigt. Die neue Linie würde 184 km lang und würde den Bau von 29 Viadukten (über den Taurion 90 m hoch, über die Creuse 105 m hoch) und 25 Tunnels erfordern. Die erforderlichen Kosten mit nicht weniger als 145 Mill. Fr. würden sich nach Ansicht der interessierten Kreise im nationalen Interesse reichlich lohnen. Ra. [4034]

Elektrotechnik.

Schleifkontakte aus Kohle für die Stromabnehmer elektrischer Straßenbahnen. Die gebräuchlichen Schleifkontakte aus Metall für die Stromabnehmerbügel der elektrischen Straßenbahnen sind teuer, nur verhältnismäßig kurze Zeit haltbar, sie nutzen den Fahrdraht stark ab und neigen auch sehr zum Funken. So erreichten in einem Straßenbahnbetrieb des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes Aluminiumschleifstücke nur eine mittlere Lebensdauer von 10 000 bis 11 000 Wagenkilometern, Zinkschleifstücke, die den Fahrdraht besonders stark angreifen, sogar nur von 8000 Wagenkilometern. Man ging deshalb zu Schleifstücken aus Kohle über, wie sie neuerdings von C. Conradty in Nürnberg hergestellt werden, und hat damit ganz vorzügliche Ergebnisse erzielt*). Schon die ersten Versuchskontakte aus Kohle, die darunter zu leiden hatten, daß gleichzeitig mit ihnen noch viele Kontakte aus Aluminium und Zink benutzt wurden, die den Fahrdraht stark aufrauhen, waren nach Zurücklegung von 23 000 Wagenkilometern noch nicht völlig verschlissen, und als man dazu überging, nur noch Kohlenkontakte zu verwenden, ergab sich eine Lebensdauer derselben von 70 000—80 000 Wagenkilometern. Der Fahrdraht, der bei etwa fünfjährigem Betrieb mit Aluminiumschleifstücken eine breite, rauhe Schleiffläche angesetzt hatte, zeigte nach nur zweijährigem Betrieb mit Kohlenschleifstücken eine glatte, dunkle Politur, ähnlich wie die Kohlenkontakte selbst, und das Funken der Kontakte war nur noch vereinzelt bei starken Stromstößen zu beobachten. Die Kohlenschleifstücke werden in einzelnen Stücken in einen aus Blech gefalzten Halter eingesetzt, der darauf verzinkt wird, so daß sich ein sehr guter Kontakt zwischen der Kohle und dem Halter ergibt. Wenn die Schleifstücke in der Mitte der Schleiffläche des Bügels stark abgenutzt sind, so kann man sie auswechseln und mit den Kohlenstücken von den Enden der Schleiffläche vertauschen, die naturgemäß viel weniger stark abgenutzt werden. Nach den bisherigen Betriebserfahrungen und den dabei gemachten eingehenden Beobachtungen über den Materialverlust durch das Schleifen, sowohl an den Kohlenstücken wie am Fahrdraht, müssen die Kohlenschleifstücke als ein bedeutsamer Fortschritt auf dem Gebiet des elektrischen Bahnwesens angesehen werden, da sie infolge ihrer langen Lebensdauer sich in der Anschaffung und Unterhaltung ganz bedeutend wirtschaftlicher stellen, als alle bisher verwendeten Metallschleifstücke, und da sie außerdem die Lebensdauer des teueren Fahrdrahtes um ein Mehrfaches gegenüber derjenigen bei Verwendung von Metallschleifstücken erhöhen. Die Ausrüstung vorhandener Stromabnehmerbügel mit Kohlenschleifstücken bietet keine Schwierigkeiten, da die Kohlenhalter am Bügel angenietet oder angeschraubt werden können. F. L. [3887]

*) *Zeitschr. f. Kleinbahnen*, Bd. 23, S. 277.

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Die weiße Herbst- oder Stoppelrübe als Ölpflanze*). Die als Futterknolle und in einigen Arten auch als Speiserübe geschätzte Herbst- oder Stoppelrübe, *Brassica rapa L.*, die gleich nach der Getreideernte auf den Stoppelacker ausgesät wird, war, was wenig bekannt sein dürfte, früher in manchen Gegenden Deutschlands auch als Ölpflanze sehr geschätzt. Bis heute hat sich der Anbau dieser Ölfrucht in einzelnen Teilen von Oldenburg, besonders im Ammergau erhalten, wenn er auch nur noch im verhältnismäßig kleinen Maßstab betrieben wird. Das aus den Samen der Stoppelrübe gewonnene Öl — geeignete Rübensorten geben eine sehr reichliche Ölausbeute — soll sich durch großen Wohlgeschmack auszeichnen, so daß sich der Anbau im allgemeinen recht gut lohnt, wenn er auch verhältnismäßig viel Arbeit erfordert. Die Rüben werden entweder möglichst früh, sofort nach der Getreideernte, als Stoppelfrucht ausgesät, bei zu dichtem Stand oder besonders kräftiger Entwicklung der Rüben wird ein Teil derselben zu Futterzwecken herausgenommen, das übrige verbleibt im Acker, überwintert und liefert im Sommer den Ölsamen, oder aber im Februar oder März werden die für die Gewinnung von Ölsamen besonders geeigneten Rüben ausgenommen und auf einen anderen Acker verpflanzt, während der Rest Futterzwecken dient, oder schließlich schützt man die Rüben gegen die Gefahren einer Überwinterung im Freien, indem man sie im Herbst auszieht, vom Laub befreit, in Mieten aufbewahrt und im Frühjahr wieder auspflanzt, welch letzteres Verfahren sich besonders für Gegenden mit sehr harten Wintern eignet, obwohl die Stoppelrübe im allgemeinen nicht sehr empfindlich gegen Frost ist. Nicht als Wettbewerber mit Raps, Rübsen, Senf und anderen heimischen Ölgewächsen, aber als willkommene Bereicherung der deutschen Ölflora dürfte die Stoppelrübe wohl das Interesse der Landwirtschaft verdienen. -n. [4069]

Anpflanzen von Bäumen mit Hilfe von Sprengstoffen. In Frankreich ist die Beobachtung gemacht worden, daß der Pflanzenwuchs an den Rändern der stark beschossenen Unterstände und an den Granattrichterrändern außerordentlich üppig sich entwickelt. Auf Grund seiner Versuche schlägt Piédallu**) nun vor, diese Tatsache bei der Pflanzung von Obstbäumen zu benutzen. Er hat gemeinsam mit Mallone einen Sprengstoff hergestellt, der gegen Stoß und Nässe unempfindlich ist, keine Chlorverbindungen enthält und mittels Zündhütchens zur Explosion gebracht werden

*) *Öl- und Fett-Zeitung*, 6. Februar 1919, S. 33.

**) Sitzung der Académie des Sciences, Paris vom 18. November 1918.

kann. Dieser Sprengstoff wird zusammen mit einem dem Boden angepaßten Düngemittel (Phosphat, Nitrat oder dergleichen) in Patronen gefüllt, die paraffiniert und in ein 60 cm tiefes Loch, das man mit Hilfe eines Eisenstabes herstellt, gesteckt und zur Entzündung gebracht werden. In das entstehende, etwa 80 cm große runde Loch wird der Baum eingesetzt und die Wurzeln mit der aufgeworfenen, gut gelockerten und mit dem Düngemittel gewissermaßen getränkten Erde bedeckt. Ersparnis an Handarbeit bei größeren Anpflanzungen ist ein weiterer Vorteil des Verfahrens. O. [4031]

Futter- und Düngemittel.

Tetraphosphat. Kurz vor dem Krieg begann in Italien eine zu diesem Zweck gegründete Gesellschaft mit der Ausbeutung von Patenten zur Aufschließung auch armer natürlicher Phosphate zu einem hochwertigen Kunstdünger, der als Tetraphosphat bezeichnet wurde. Dieser Zweig der italienischen Kunstdüngerindustrie hat während des Krieges eine starke Entwicklung genommen, elf Tetraphosphatfabriken sind zur Zeit im Betrieb, die jährlich etwa 50 000 t Tetraphosphat liefern können, weitere vier Fabriken sind noch im Bau*). Die gemahlenen Phosphate werden mit je etwa 2% von fein gemahlenem Kalzium-, Natrium- und Magnesiumkarbonat und einem geringen Zusatz von Natriumsulfat in einem Ofen mehrere Stunden lang bei einer Temperatur von 700—800° C geröstet. Beim Austritt aus dem Ofen wird das Röstprodukt mit kaltem Wasser hydriert und dann abgekühlt. Das gewonnene Konzentrat hat einen Phosphorsäuregehalt von 15—21% und wird mit Sand oder Erde gemischt, um es streufähig zu machen. Hinsichtlich seiner Düngerwirkung soll das Tetraphosphat dem gebräuchlichen Superphosphat durchaus nicht nachstehen, es soll sich aber in der Herstellung ganz erheblich billiger stellen, soll durchaus beständig sein und wird von den italienischen Landwirten besonders deshalb geschätzt, weil es ganz frei von Säure ist. Daß zur Herstellung von Tetraphosphat keine Säure erforderlich ist, welche die Superphosphatherstellung in großen Mengen benötigt, war besonders während des Krieges von großer Bedeutung, könnte aber allein in normalen Zeiten das Verfahren kaum halten, die Möglichkeit aber, auch verhältnismäßig arme Phosphate, die man für die Superphosphatherstellung sehr wenig schätzt, nach einem billigen Verfahren zu einem hochwertigen Phosphatdünger verarbeiten zu können, würde auch in Zukunft für die gesamte Kunstdüngerindustrie Bedeutung erlangen können. -n. [4002]

Superphosphatgewinnung aus Apatit in Schweden. Der Apatit, ein chlor- und fluorhaltiges Kalkphosphat mit 41—42% P_2O_5 und 54—56% CaO, das schon früher, besonders auch in Norwegen, mit Schwefelsäure aufgeschlossen und auf Superphosphat verarbeitet wurde, wird neuerdings auch in Schweden zur Herstellung von phosphorhaltigem Kunstdünger herangezogen, obwohl es in Schweden nicht rein vorkommt, sondern aus den Eisenerzen gewonnen werden muß. Die Schwierigkeiten dieser Gewinnung aus den Eisenerzen scheinen jetzt durch ein Verfahren überwunden zu sein, das auf magnetischer Anreicherung in Verbindung mit Auswaschen beruht. Der so gewonnene schwedische Apatit ergibt einen Superphosphat mit 10—11% Phosphorsäure, doch hofft man diesen Gehalt durch Verbesserungen der Herstellungsverfahren noch steigern zu können **). [3879]

*) *Die Futter- und Düngemittel-Industrie*, 1. 1. 19, S. 3.

Feuerlöschwesen.

Selbsttätige Feuerlöschung durch Kohlensäure. Wasser ist als Löschmittel gar nicht verwendbar, wo es, wie z. B. bei Bränden von Öl, Lack, Teer usw., leicht zur Weiterverbreitung des Brandes führen kann, und seine Verwendung ist überall da bedenklich, wo die gegen das Feuer zu schützenden Gegenstände oder Stoffe durch das Wasser unbrauchbar gemacht oder stark beschädigt werden, wie bei Bränden in Büchereien, Plankammern, Kunstsammlungen, Lagern von Holzmodellen, Farben und anderen chemischen Erzeugnissen oder Rohstoffen, die mit dem Wasser Verbindungen eingehen. In allen solchen Fällen ist Kohlensäure als Löschmittel am Platze, die nur in einzelnen Fällen auf chemische Stoffe ungünstig einwirken kann; ihre Anwendung ist jedoch meist nicht einfach. Nun hat aber die Siemens & Halske Aktiengesellschaft in Verbindung mit der Fabrik explosionssicherer Gefäße in Salzkotten eine Feuerlöschvorrichtung mit gasförmiger Kohlensäure als Löschmittel gebaut, die bei Entstehung eines Brandes auf elektrischem Wege selbsttätig in Betrieb gesetzt wird, und die, wenn auch ursprünglich zur Bekämpfung von Ölbränden in Transformatoren- und Ölschalterräumen von Elektrizitätswerken gedacht, auch zur Sicherung anderer Räume gegen Brandgefahr mit Vorteil Verwendung finden kann, wenn der Inhalt solcher Räume die Verwendung von Wasser als Löschmittel ausschließt.

In dem gefährdeten Raume wird ein selbsttätiger Feuermelder von Siemens & Halske untergebracht, der in der Hauptsache aus einem U-förmig gebogenen Blechstreifen besteht, welcher aus zwei verschiedenen, miteinander verschweißten Metallen von ungleichem Wärmeausdehnungskoeffizienten zusammengesetzt ist. Bei einer Erwärmung, wie sie beim Ausbrechen eines Brandes in dem Raume eintreten muß, biegen sich diese Streifen infolge der ungleichen Ausdehnung der beiden Metalle sehr rasch auf und öffnen dadurch einen Kontakt, so daß der Ruhestromkreis der Einrichtung unterbrochen wird. Die Temperatur, bei welcher diese Unterbrechung eintreten soll, läßt sich an dem Feuermelder leicht einstellen. Alle Leitungsstörungen der dauernd unter Ruhestrom stehenden Anlage werden selbsttätig durch ein Glockensignal angezeigt, ohne daß dabei die eigentliche Löscheinrichtung in Tätigkeit tritt. Wird aber der Ruhestrom durch Überschreitung der am Feuermelder eingestellten Temperatur unterbrochen, dann werden durch Vermittlung entsprechender Relais die gesamten Löscheinrichtungen in Tätigkeit gesetzt: es ertönt die Glocke eines Weckers, und unter demselben wird durch eine herabfallende Signalklappe der Raum angezeigt, in welchem der Brand ausgebrochen ist oder eine gefährliche Temperatursteigerung die Brandgefahr erkennen läßt, es wird die in der Decke des gefährdeten Raumes angeordnete

**) *Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.*, 26. 10. 18, S. 749.

Luftklappe geschlossen, die Ölablaufklappe am Boden von Transformator- und Ölschalterräumen wird geschlossen, damit die zu Boden sinkende Kohlensäure nicht entweichen kann, die Rohrklappe in der Kohlensäurezufuhrleitung wird geöffnet, und die Entwicklung der zum Löschen erforderlichen Menge von Kohlensäure wird dadurch eingeleitet, daß ein Schwefelsäuregefäß im Kohlensäureentwicklungsapparat umgekippt wird.

Dieser besteht aus einem geschlossenen, mit Blei ausgekleideten Behälter, der eine genügende Menge von Pottaschelösung und in dem darüber kippbar gelagerten Gefäß Schwefelsäure enthält. Diese letztere fließt nach dem Umkippen aus entsprechend bemessenen Ausflußöffnungen aus, so langsam, daß eine zu stürmische Gasentwicklung, die den Behälter zersprengen könnte, vermieden wird, aber doch so reichlich, daß je nach Größe des Apparates, die der Größe der zu schützenden Räume anzupassen ist, beispielsweise 40 cbm Kohlensäure innerhalb 2—3 Minuten erzeugt und dem gefährdeten Raume zugeführt werden, in welchem diese Menge zu einer sicheren Ablöschung genügt, wenn der Raum nicht über 100 cbm Inhalt hat. Für mehrere zu schützende Räume kann ein Gasentwickler verwendet werden, wenn die entsprechende Zahl von Absperrklappen in die Rohrleitung eingebaut wird, und man kann auch, wie in der elektrischen Zentrale der Gutehoffnungshütte in Sterkrade geschehen, die Anordnung so treffen, daß im Brandfalle nicht nur die brennende, sondern auch die beiden benachbarten Zellen mit Kohlensäure beschickt werden, um ein Übergreifen des Brandes auf diese zu verhüten. F. L. [3484]

BÜCHERSCHAU.

Lehrbuch der Physik. Von E. Grimsehl. Vermehrte und verbesserte 3. Auflage. Leipzig 1914, B. G. Teubner. Band I: *Mechanik, Akustik, Optik.* 966 Seiten. Preis geb. 12 M. + T.-Z. — Band II: *Magnetismus, Elektrizität.* 542 Seiten. Preis geb. 8 M. + T.-Z.

Das zweibändige Lehrbuch ist zum Gebrauch beim Unterricht, bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium geschrieben. Mangel an Lehrbüchern der Physik besteht nicht. Andererseits sind die bekannten Lehrbücher durch viele neue Auflagen so im Stoff verdichtet und so aller lebendigen und anregenden Darstellung entblößt worden, daß sie die Eigenschaften von Lehrbüchern schon lange verloren haben und nur als Nachschlagewerke oder höchstens für Examenszwecke zur flüchtigen Aneignung des Gerippes der Physik noch Verwendung finden. Die heutige Physik läßt sich nicht mehr in einem Bande unterbringen, wenn mehr als starrer Extrakt geboten werden soll. Diese Mängel haften unseren Physikbüchern seit Jahrzehnten an. Beim Blättern in dem vorliegenden Werke fällt auf den ersten Blick die Neuartigkeit der Abbildungen auf, die sich sonst von einem Lehrbuch zum anderen wiederholen. Der übergroße Stoff ist von einem selbständigen Kopf neu durchdacht und gesichtet, mit neuzeitlichen Druck- und Ausdrucksmitteln dargestellt worden, durchweg Neubelebung der alten Probleme und Hinzufügung von schöpferischen Bearbeitungen der neuesten physikalischen Errungenschaften. Ein Lehrbuch der neuen zukünftigen Schule liegt vor. Die Darstellung ist überaus fesselnd und belebend im Gegensatz zu den trockenen, dürren älteren Büchern. Auch den traditionell festliegendsten Problemen der Physik hat Grimsehl neue Seiten abgewonnen. Er hat gründlich und in jeder Weise mit der Überlieferung gebrochen. Ein Praktiker hat hier gearbeitet; die neuzeitliche Technik, die die vielseitigste und überraschendste Anwendung physikalischer Tatbestände ist, und die in den herkömmlichen Lehrbüchern kaum Beachtung fand, ist allenthalben zur Gewinnung des Zusammenhanges der abstrakten Physik mit unserem Alltag benützt worden. — Es würde zu weit führen, wenn wir auf die Einzelteile des Werkes eingehen wollten. Ein von der Jugend langersehnter Schritt ist hier getan, ein Bruch mit erstarrter Tradition, ein Anschluß an das Leben ringsum. Daß sich dies nur unter Vergrößerung der Seitenzahl erreichen läßt, ist ein nicht mehr vermeidbares Übel. Ja, es wird nicht mehr lange dauern, und man wird die Einzelteile der Physik notwendig in getrennten Bänden lehren, so daß man nicht die Akustik und Mechanik mit herumschleppt und wälzt, wenn man die Optik bearbeitet. Die Verteuerung wird durch den lebendigen und dauernden Wert für Schüler, Student und Lehrer im Vielfachen aufgehoben. Porstmann. [3977]

Zoologie in Fragen, Antworten und Merkversen unter besonderer Berücksichtigung der Biologie und Entwicklungslehre zum Gebrauch für Studierende der Medizin, Tierheilkunde und Zoologie. Von K. Hauser und A. Segall. Mit 170 Abb. Berlin 1918, Fischers med. Buchhandlung. 544 Seiten.

Vorbereitender Lehrgang der Chemie und Mineralogie. Ausgabe A. Nach methodischen Grundsätzen für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Von A. Henniger. 6. und 7. Aufl. Stuttgart u. Berlin 1917, Fr. Grub. 104 S. Preis geb. 1,50 M.

„Bei der Abfassung leitete uns (Hauser und Segall) stets der Gedanke, daß wir niemand für seinen Beruf, sondern für sein Examen vorbereiten wollen. Zur Erlangung dieses Zieles schien uns jeder Weg gangbar, der Erleichterung versprach. Hieraus erklärt sich die katechetische Form in Frage und Antwort, ferner die Auswahl meist schematischer Figuren, die Beilage von Übersichtstabellen und endlich die Merkverse.“ Das Buch enthält in fleißiger Sammlung die Antworten auf die Examensfragen, die der Herr Geheimrat im Tentamen physicum und im Staatsexamen dem Zoologen und Mediziner etwa stellen kann. Das Buch hat insofern allgemeinen Wert, als es auf die Kernpunkte nachdrücklich aufmerksam macht. — Aber! es ist ein Buch unserer Zeit. Zoologie in Merkversen für das Examen! Non scholae sed vitae discimus!

Hennigers Buch enthält in schematischster Form einen Extrakt der Schulchemie. Eine Sammlung von nackten Tatbeständen nach Paragraphen, Nummern, Buchstaben . . . geordnet. Schulbürokratismus.

Die neue Zeit braucht Leben in der Schule, keinen Drill. Porstmann. [3998]